SIXIÈME PARTIE

MAGNÉTISME ET ÉLECTRICITÉ

SECTION I. — *MAGNÉTISME.*

CHAPITRE UNIQUE

Propriétés et usages des aimants.

996. *Quelles sont les principales propriétés des* AIMANTS ? — 1° Un aimant attire certaines substances, que l'on appelle en conséquence *magnétiques*. Ces substances sont : d'abord, le *fer*, puis, à des degrés inférieurs, le *nickel*, le *cobalt* et quelques autres. — 2° Dans tout aimant se trouvent, vers deux extrémités opposées, deux points dans lesquels semble surtout concentrée la puissance magnétique, comme on peut s'en assurer en recouvrant un aimant de limaille de fer. Aussitôt, des parcelles de limaille s'attachant à l'aimant, d'autres parcelles se collant aux premières, et ainsi de suite, l'aimant se trouve enveloppé de filaments métalliques qui se disposent de manière à former comme deux houppes, ayant chacune pour centre un des deux points que nous avons signalés et qui s'appellent *pôles*. Les filaments qui composent ces houppes sont moins longs à mesure que leurs points d'attache se trouvent moins rapprochés des pôles, et, vers le milieu

de l'aimant, on remarque une ligne où n'adhère aucune parcelle de limaille, et qu'on appelle en conséquence la ligne *neutre*. — 3° Si un aimant se trouve suspendu ou soutenu par sa partie moyenne de manière à pouvoir se tourner de n'importe quel côté, un de ses pôles, et toujours le même, se dirigera à peu près vers le nord, l'autre vers le sud. Ce fait établit une distinction importante entre les pôles des aimants, ceux qui se dirigent vers le nord étant considérés comme semblables entre eux, et les autres étant censés opposés aux premiers, ou, comme on dit, de *noms contraires*. — 4° Si on met deux aimants en présence l'un de l'autre, on verra les pôles de noms contraires s'attirer mutuellement, et les pôles de même nom se repousser. C'est là une loi fondamentale, dont tous les phénomènes magnétiques sont la continuelle application.

997. *Comment* EXPLIQUE-T-ON *les phénomènes magnétiques?* — On a recours à l'hypothèse de deux fluides dont chacun agirait par répulsion sur lui-même et par attraction sur l'autre fluide. Combinés, ils forment du fluide neutre ; mais, lorsqu'une force plus grande que leur attraction mutuelle vient à les séparer, ils agissent dans deux directions opposées, et les deux pôles des aimants sont les points où s'appliquent les résultantes de ces deux actions. Cette hypothèse des deux fluides se prête parfaitement à l'explication de tous les phénomènes ; il est pourtant très probable que ces phénomènes tiennent à une autre cause, que nous indiquerons en traitant de l'électro-magnétisme.

998. *Combien distingue-t-on* D'ESPÈCES *d'aimants?* — On distingue : les aimants *naturels*, fragments d'un minerai appelé fer oxydulé magnétique, et les aimants *artificiels*, morceaux d'acier trempé auxquels les pro-

priétés magnétiques ont été communiquées par l'aimantation.

999. *Comment s'opère l'*AIMANTATION ? — Pour aimanter un barreau d'acier trempé, on fait porter une de ses extrémités sur un des pôles d'un barreau aimanté et l'autre extrémité sur le pôle contraire d'un autre barreau. Mais, comme ce moyen d'aimantation serait insuffisant ou du moins très lent, on a recours en outre à des passes ou frictions que l'on opère soit avec un seul aimant d'un bout à l'autre du barreau que l'on veut aimanter, soit avec les pôles contraires de deux aimants, en allant du milieu du barreau aux deux extrémités.

1000. *En quoi les* AIMANTS *diffèrent-ils des substances simplement* MAGNÉTIQUES *ou cédant à l'attraction des aimants, comme le fer?* — En ce que, dans les aimants, les fluides ne peuvent se mouvoir que très difficilement, soit pour se séparer, soit pour se réunir de nouveau, ce qu'on exprime en disant que les substances dont sont formés les aimants sont douées d'une très grande force coercitive; tandis que, dans les substances simplement magnétiques, comme le fer doux, la force coercitive est à peu près nulle ; d'où il résulte que, sous l'influence d'un aimant, ces substances s'aimantent à l'instant, et que, cette influence cessant, elles retournent tout aussitôt à l'état naturel. La transformation momentanée du fer doux en aimant sous l'influence d'un aimant, explique les filaments de limaille de fer que nous avons vus se former au contact d'un aimant.

1001. *Quelle* FORME *donne-t-on le plus souvent aux aimants* ARTIFICIELS ? — La forme d'un fer à cheval.

Un aimant étant ainsi disposé, on le suspend par sa ligne neutre, et, aux deux extrémités, qui se trouvent en bas sur une même ligne horizontale, on applique une lame de fer doux appelée *armature*. Cette lame ayant ses deux extrémités sous l'influence des deux pôles du barreau aimanté, s'aimante elle-même et adhère fortement à l'aimant, de manière à pouvoir supporter un poids, qui augmente, à mesure que la force de l'aimant s'accroît.

1002. *Comment peut-on se rendre compte de l'*ACTION DU GLOBE TERRESTRE *sur les aimants ?* — En considérant le globe terrestre comme un immense aimant, ayant ses pôles magnétiques peu distants des pôles astronomiques et sa ligne neutre, appelée aussi l'*équateur magnétique*, inclinée d'un petit nombre de degrés sur l'équateur proprement dit, qu'elle coupe en deux points. D'après ce qui précède, on conçoit qu'un aimant libre de se tourner dans toutes les directions doit toujours se placer de manière à avoir un de ses pôles dirigé vers le pôle magnétique boréal de la terre, et l'autre vers son pôle magnétique austral ; que le premier sera le pôle austral de l'aimant, le second son pôle boréal, puisque chacun d'eux doit porter un nom contraire à celui du pôle terrestre vers lequel il se dirige.

1003. *Qu'est-ce que la* DÉCLINAISON *de l'aiguille aimantée?* — C'est l'angle que fait, dans un lieu donné, la direction de l'aiguille aimantée avec le méridien.

1004. *La déclinaison, pour un même lieu, est-elle toujours* LA MÊME ? — Elle varie constamment. A Paris, en 1580, elle était de 11°30′ vers l'est ; à partir de cette époque, elle alla diminuant jusqu'à devenir nulle ;

puis elle devint occidentale, et s'accrut dans cette direction jusqu'en 1814, qu'elle atteignit le chiffre de 22°34′. Depuis cette époque, elle a diminué constamment, et, le 1er janvier 1879, elle n'était que de 15°56′.

1005. *La connaissance de la déclinaison magnétique est-elle de quelque* UTILITÉ PRATIQUE ? — Oui ! Elle est d'une importance capitale pour les navigateurs, qui seraient fort souvent induits en erreur par la boussole, s'ils ne savaient de combien, sur chaque point du globe, elle dévie de la méridienne.

1006. *Qu'appelle-t-on boussole ?* — L'instrument à l'aide duquel on observe la direction de la force magnétique, soit en déclinaison, soit en inclinaison. La boussole marine ou compas de mer est une boussole de déclinaison, suspendue de telle sorte, par un système appelé *suspension de Cardan*, que la boussole soit toujours horizontale. La meilleure des boussoles marines est la boussole circulaire de M. Duchemin, remarquable par son énergie de direction, sa stabilité et son minimum d'oscillation.

1007. *Qu'est-ce que l'*INCLINAISON *de l'aiguille aimantée ?* — C'est l'angle que fait avec l'horizon une aiguille aimantée, suspendue par son centre de gravité, de manière à pouvoir tourner librement dans un plan vertical. Sous l'équateur magnétique, les deux extrémités de l'aiguille aimantée étant également attirées par les deux pôles magnétiques de la terre, l'inclinaison est nulle ; mais, à mesure qu'on s'approche d'un des pôles magnétiques, l'attraction qu'il exerce sur le pôle contraire de l'aiguille augmente, et en même temps l'attraction exercée par l'autre pôle magnétique de la terre sur l'autre pôle de l'aiguille diminue ; d'où

il résulte que l'inclinaison devient de plus en plus grande. Au pôle même, l'aiguille prend une position verticale. L'inclinaison, comme la déclinaison, varie sans cesse dans un même lieu : à Paris, elle était, en 1671, de 75° ; le 1er janvier 1879, elle n'était que de 65°32′.

SECTION II. — *ÉLECTRICITÉ.*

NOTIONS PRÉLIMINAIRES

1008. *Qu'est-ce que l'*ÉLECTRICITÉ ? — L'*électricité* est un agent puissant, qui donne lieu à des phénomènes : *mécaniques*, d'attraction, de répulsion, de transport, etc. ; *physiques*, de bruit, de lumière, de chaleur, etc. ; *chimiques*, de combinaison, de décomposition, etc. ; *physiologiques*, de commotion, de contraction, etc., capable de beaucoup d'autres effets encore.

1009. *Pourquoi a-t-on donné à cet agent le nom d'*ÉLECTRICITÉ, *qui rappelle celui du* SUCCIN *ou* AMBRE *jaune* (*en grec* ELECTRON) ? — Parce que l'ambre est la première substance que l'on ait vue acquérir par le frottement la propriété d'attirer les corps légers, tels que des brins de paille, de la sciure de bois, de la moelle de sureau, des barbes de plume, etc., etc.

Thalès découvrit cette propriété vers l'an 600 avant Jésus-Christ.

1010. *L'électricité ne se présente-t-elle pas dans différents* ÉTATS ? — On l'a observée à l'état de repos et à celui de mouvement ; dans le premier cas, on l'appelle électricité *statique ;* dans le second, électricité *dynamique*.